

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-069639
(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 09-138585
(22)Date of filing : 28.05.1997

(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : ASHINUMA TAKAAKI
MIYASHITA AKIRA

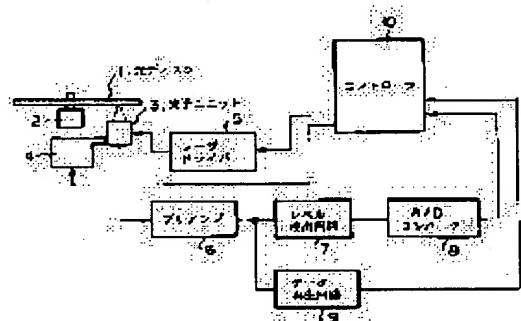
(30)Priority
Priority number : 08141509 Priority date : 04.06.1996 Priority country : JP

(54) TEST RECORDING METHOD WHEN EXECUTING LAND AND GROOVE RECORDING AND OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE USING THIS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute test recording suitable for a land and groove recording by setting optimum erasing power in accordance with the reproducing signals of recording tracks and plural different erasing power.

SOLUTION: The N-1, N, N+1 tracks of a disk 1 are traced by irradiating the tracks with a light beam of the prescribed erasing power complying with the recording power from an optical unit 3 while the magnetic field in an erasing direction is impressed on the disk 1. The slightly higher power is set as the erasing power of this time so as to enable the sure erasure of the tracks in a test recording region. A controller 10 starts test recording after the end of the erasure. The controller 10 ends the reproduction of the N track and determines the optimum recording power of a semiconductor laser in accordance with the relation between the recording power for k pieces of the sectors of the N+1 track and the reproduction level of the sectors of k pieces of the sectors when the N track is reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-69639/1998

(Tokukaihei 10-69639)

(Published on March 10, 1998)

(A) Relevance to claim

The following is a translation of passages related to claims 1, 2, 11, 12, 15, 21, 26, 27, 36, 46, 47, 52, and 59 of the present invention.

(B) Translation of the relevant passages.

[Claims]

[Claim 1] An experimental recording method to determine an optimum light output power of a light source in erasing information recorded in a land and a groove on a recording medium, comprising the steps of:

recording a predetermined signal in a predetermined track on the medium;

erasing a track adjacent to the track in which a signal is recorded, using different erasing powers;

reproducing a signal from the track in which a signal is recorded and detecting the reproduction signal;

specifying an optimum erasing power based on the reproduction signals and the different erasing powers.

[Claim 2] The experimental recording method as defined in

claim 1,

wherein the erasing power is specified to a power immediately before the amplitude of the reproduction signal starts to fall.

[Claim 4] An optical information recording/reproducing device, for performing an experimental recording to determine an optimum light output power of a light source in erasing information recorded in a land and a groove on a recording medium, comprising the steps of:

recording a predetermined signal in a predetermined track on the medium;

erasing a track adjacent to the track in which a signal is recorded, using different erasing powers;

reproducing a signal from the track in which a signal is recorded and detecting the reproduction signal;

specifying an optimum erasing power based on the reproduction signals and the different erasing powers.

[0012] Figure 2 is a flow chart showing a first embodiment of the experimental recording method performed by the device shown in Figure 1. It is assumed here that the experimental recording is preformed, as an example, when the disk 1 is loaded in the device. Throughout the

first embodiment, it is also assumed that the recording is carried out on the optical disk 1 which is an magneto-optical disk by an optical modulation method according to mark position recording. Referring to Figure 2, as the disk 1 is loaded in the device, the controller 10 erases records from tracks N-1, N, and N+1 in an experimental recording region on the disk 1 (S1). The experimental recording region is shown in Figure 3. In the present embodiment, although the track N (groove) and the track N+1 (land) are used, the recording in the track N-1 is also erased to restrain adverse effects of crosstalk from the track N-1.

[0013] Still referring to Figure 3 showing an experimental recording region, the track N+2 which is adjacent to the track N+1 is not directly used in the experimental recording; however, it is reserved as a buffer area since data in other areas may be destroyed during experimental recording. To perform the erasing step S1, a bias magnet (not shown) shown in Figure 1 is driven so that it applies a magnetic field in an erasing direction on the disk 1. During the application of the magnetic field, the optical unit 3 projects light beams with an erasing power predetermined based on the recording power, tracing down the tracks N-1, N, and N+1

on the disk 1. Under these conditions, the erasing power is preferably specified to a large value to ensure erasure in the tracks in the experimental recording region, since crosswriting in adjacent tracks does not matter.

[0014] After the erasure is completed, the controller 10 starts experimental recording in the experimental recording region shown in Figure 3. Specifically, the controller 10 sets the recording power P_w to an initial value of P_0 and sets the value of k , indicative of the recording power and sector where recording takes place, to 0 (S2). Next, the controller 10 records a predetermined signal pattern with a recording power of $P_w = P_0 + k \cdot \Delta P$ in the sector $M+2 \cdot k$ of the track $N+1$ (S3). In this event, since $k=0$, the signal pattern is recorded with a recording power of $P_w = P_0$ in the sector M of the track $N+1$. After the completion of the recording in the sector M , the controller 10 adds 1 to k and sets the recording power to be used in the next recording to $P_w = P_0 + \Delta P$ (S4). Next, it is determined whether $k = 10$ (S5); since $k = 1$ here, the process returns to S3 in which a predetermined signal pattern is recorded again with a recording power of $P_w = P_0 + \Delta P$ in the sector $M+2 \cdot k$. Since $k = 1$ in this event, the recording is carried out on the

sector M+2 with the sector M+1 being skipped.

[0015] The process of S3 to S5 are effected repeatedly this way to perform recording on every second sector M, M+2, M+4, etc. by increasing the recording power by ΔP at a time. Figure 4(a) shows the recording power (laser power) in this case. The recording power, as mentioned earlier, increases in stages by ΔP at a time, reaching the maximum value for the last sector. Here, in the present embodiment, the recording was finished when $k = 10$ in S5 with k taking the last value of 9. The minimum recording power P_0 for $k = 0$ is specified to a value that is sufficiently less than the power causing crosswriting, and the maximum recording power $P_0 + 9 \cdot \Delta P_0$ for $k = 9$ is specified to a value that ensures occurrence of crosswriting.

[0016] To perform recording, the optical unit 3 projects light beams with the aforementioned recording power, while the bias magnet (not shown) shown in Figure 1 is applying a recording-use magnetic field in the opposite to an erasing direction on the disk 1. Figure 4(b) shows pits in the track N+1 formed in the experimental recording explained so far. One can tell from Figure 4(b) that the pits gradually grow in size with the increase in the recording power, causing

crosswriting into adjacent tracks. In the present embodiment, the experimental recording is performed on every second sector to ensure the time required for the semiconductor laser to change its power.

[0017] After the recording is completed, the controller 10 projects a reproduction-use beam, tracing down the track N, which is an adjacent track of the pre-recorded track N+1, and detects the level of the reproduction signal. Specifically, the controller 10 sets $k = 0$ (S6). Next, a recording is reproduced from the sector $M+2 \cdot k$ of the track N, and its reproduction level is detected (S7). In this event, since $k = 0$, a recording is reproduced from the sector M of the track N, and its reproduction level is detected by a level detecting circuit 7 and fed into the controller 10 via an A/D converter 8. The controller 10 causes the obtained reproduction level to be recorded together with a corresponding sector number. However, no recording is done on the track N, and the reproduced level is not recognized as a piece of data. Since the sector M of the track N is adjacent to the sector M of the track N+1 as shown in Figure 3, the detected reproduction level contains a crosstalk component from the N+1 track. The controller 10 specifies $k = k + 1$ (S8) and determines

whether $k = 10$ (S9); since $k = 1$ here, the process returns to S7, and a recording is reproduced from the sector M+2 of the track N in accordance with $k = 1$. Likewise, the sector M+2 of the track N is adjacent to the sector M+2 of the track N+1 on which experimental recording is done. The reproduction is detected by the level detecting circuit 7 and fed into the controller 10 via the A/D converter 8. The controller 10 causes the obtained reproduction level to be recorded together with a corresponding sector number in memory.

[0018] The controller 10 effects the process of S7 to S9 repeatedly to perform recording on every second sector M, M+2, M+4, etc. of the track N. In other words, the controller 10 performs reproduction sequentially on those sectors that are adjacent to the sectors of the track N+1 where experimental recording has been made, and causes the obtained reproduction levels to be recorded together with corresponding sector numbers in memory. Figure 4(d) shows the reproduction signals of the track N. The amplitude level of the reproduction signals grows larger with the size of pits in the track N+1, i.e., the magnitude of the laser power when experimental recording is done. Figure 4(e) shows the output signal of the level detecting circuit 7. The level detecting circuit 7,

having a peak hold property, holds the peak value of the reproduction signal of Figure 4(d) and detects the signal as shown in Figure 4(e) as a reproduction level. In the present embodiment, by imparting a peak hold property this way, the reproduction signal level can be detected at high accuracy without depending upon a modification pattern when experimental recording is done. However it would be still preferable, for example, if the data of the levels of reproduction signals during the reproduction period of a predetermined sector are sampled and averaged, since an error detection could inevitably occur due to noise and other reasons.

[0019] Supposing that the level detecting circuit 7 is made of an average value wave detector, increasing the value of the coefficient reduces the effects of noise, but degrades the sensitivity. To improve on the sensitivity, a modulation signal used for experimental recording has preferably a dense pattern. The modulation signal used for experimental recording may be produced by a signal generator for experimental recording use installed in the controller 10. Alternatively, a signal pattern produced for use in ordinary recording according to the modulation law may be used. The latter alternative simplifies the arrangement. To improve accuracy, the

signal pattern is most preferably a single frequency signal. When ordinary data is to be recorded, an ECC for error correction is attached at the end of the data for one sector; therefore, for experimental recording, a trick is necessary, such as removing the ECC from the level data before it is fed or using a recording mode with no ECC attached.

[0020] Reference is now made to Figure 2 again. The controller 10 finishes the reproduction of the track N when $k = 10$ in S9 and determines the optimum recording power of the semiconductor laser based on the relationship between the recording powers used for the k sectors of the track N+1 obtained so far and the reproduction levels of the k sectors when reproduction is done on the track N (S10). Figure 5 shows relationship between the recording powers for the track N+1 and the reproduction signal levels for the track N. In Figure 5, the reproduction signal levels increases gradually with the recording powers until it reaches P_{TH} . This is because the pits of the track N+1 gradually increases as shown in Figure 4(b) and detected through crosstalk during reproduction.

[0021] Meanwhile, as the recording powers surpasses P_{TH} , the reproduction signal levels increases sharply,

which indicates that crosswriting has begun on the track N and the crosswriting component of the track N is detected as reproduction levels. The controller 10 arithmetically calculates the turning-point recording power P_{TH} based on the relationship between recording powers and the reproduction signal levels of Figure 5 and designates the obtained recording power as the optimum recording power. The controller 10 controls the laser driver 5 to set the recording power of the semiconductor laser to the optimum recording power and thereafter uses the obtained optimum recording power in data recording, which concludes a series of experimental recordings.

[0022] Note that to determine the optimum recording power, P_{TH} or the recording power from which a predetermined reproduction signal level is obtainable may be multiplied by a constant value, to allow a margin for the turning-point recording power P_{TH} . When such a device is used that the linear velocity changes according to the relative radial position of the disk 1, since the linear velocity changes according to the recording position, the optimum recording position needs to be of course adjusted according to the recording radial position. In this event, an optimum recording power may be determined for a predetermined radial position, based on which the

optimum recording power for a radial position of the disk 1 is calculated proportionally. To more accurately determine the optimum recording power in accordance with the radial position of the disk 1, optimum recording powers are determined for a plurality of radial positions of the disk 1 by carrying out the aforementioned experimental recording and then subjected to complementary processing so that the radial positions of the disk 1 and optimum recording powers in accordance with those positions are provided in the controller 10 as a data table.

[0035] Now, a second embodiment of the present invention will be explained in detail. In the first embodiment, a signal was recorded in the track N-1, reproduction was made on an adjacent track N to detect reproduction levels. In contrast, in the present embodiment, the same signal is recorded in the track N+1 as well as in the track N-1 in the experimental recording region shown in Figure 3, and reproduction is made on the intervening track N to detect reproduction signal levels. Figure 10 shows the experimental recording method of the present embodiment, which will be now explained in conjunction with Figure 1. In Figure 10, prior to

experimental recording, the controller 10 controls various parts of the device to erase recordings in the experimental recording region on the optical disk 1 (S1). Since recording is made additionally on the track N+1 in the present embodiment as described above, recordings are erased from the three tracks N-1, N, and N+1 in the experimental recording region of Figure 3. For example, if the disk 1 is an optical modulation, magneto-optical disk, erasure is done by causing the bias magnet to apply a magnetic field in an erasing direction and the optical unit 3 to project tracing light beams with an erasing power.

[0036] After the erasure is completed, the controller 10 sets the recording power P_w to an initial value of P_0 and sets the value of k , indicative of the recording power and sector where recording takes place, to 0 (S2). Next, the controller 10 records a signal in the track N+1 by repeating the process from S3 to S5. In other words, a predetermined signal is recorded with a recording power P_w in the sector $M+2 \cdot k$ in the track N+1 for $k = 0$ (S3), increases the recording power by ΔP_0 to $P_w = P_0 + k \cdot \Delta P$, determines repeatedly whether $k = 10$ (S5), to record a predetermined signal on every second sector M, M+2, M+4, etc. in the track N+1 by increasing the recording power

P_w in stages by ΔP at a time.

[0037] As $k = 10$ in S5, the controller 10 again sets $P_w = P_0$ and $k = 0$ (S6) and repeats the process of S7 to S9 to record a signal in the track N-1 in the same manner as in the track N+1. In other words, a signal is recorded in every second sector M, N+2, M+4, etc. of the track N-1 by increasing the recording power by ΔP for at a time. This way, an identical signal is recorded in every second sector of the both tracks N-1 and N+1 with equal recording powers for those sectors positioned side by side across the track N.

[0038] As $k = 10$ in S9, the controller 10 again sets $k = 0$ (S10) and repeats the process of S11 to S13 to reproduce a signal from the track N. In this event, the signal is reproduced from the every second sector M, M+2, M+4, etc. of the track N, and the level detecting circuit 7 detects reproduction signal levels including a crosswriting component from the tracks N-1 and N+1. The obtained reproduction signal levels are fed to the controller 10 via the A/D converter 8 and recorded together with corresponding sector numbers in memory. As $k = 10$ and the reproduction is completed on all the sectors of the track N in S13, the controller 10 determines an optimum recording power based on the

relationship between the recording powers and the reproduction signal levels (S14). The value of the turning-point recording power P_{TH} earlier explained in reference to Figure 5 is computed, and the computed value is designated as the optimum recording power.

[0039] In the present embodiment, an identical signal is recorded in the track N-1 and in the track N+1; therefore, the experimental recording takes more time by the amount required to record a signal in the track N-1. However, since the reproduction track N is affected by crosswriting of the two adjacent tracks, both the inner and the outer, the recording can be experimented in environments more similar to real operating situations, and the optimum recording power is further optimized. The second embodiment, similarly to the first embodiment, is applicable to recording in lands and grooves on a magneto-optical disk by optical modulation, magnetic field modulation among other schemes.

[0071] Now, a fifth embodiment of the present invention will be explained in detail. In the present embodiment, when the aforementioned experimental recording is made on a magneto-optical disk or phase changing optical disk, the reproduction signals from both

the land and the groove are evaluated to obtain an optimum recording power. In the experimental recording region of Figure 3, the track N for which reproduction signals are evaluated is a groove track. In contrast, in the present embodiment, experimental recording is made for both cases where the track N is a groove track and when it is a land track. Figure 18 is a flow chart showing an experimental recording method of the present embodiment.

[0072] In Figure 18, to perform an experimental recording, the controller 10 makes an experimental recording on a land section (S1). This encompasses all the experimental recordings explained in the preceding embodiments; if an experimental recording is performed on a magneto-optical disk according to the flow chart of Figure 2, 10, or 11 and a phase changing optical disk according to the flow chart of Figure 12, for example. In these events, the experimental recording is of course performed on the track N which is a land section. Obtained optimum recording powers and optimum erasing powers are recorded in memory as land data. After completing the experimental recording on the land section, the controller 10 now performs an experimental recording on a groove section and causes obtained results

to be recorded in memory (S2).

[0073] In an ordinary recording operation, the controller, upon receiving an instruction to record (S3), determines whether the instruction is for recording in the land section (S4). If so, the controller 10 specifies the light output for a semiconductor laser based on the land data obtained in S1 and perform recording on the land section (S5). Meanwhile, if the instruction is for recording in the groove section, the controller 10 specifies the light output for a semiconductor laser based on the groove data obtained in S2 and perform recording on the groove section (S6). In the present embodiment, experimental recording is performed on both the land section and the groove section. Since recording is performed on both the land section and the groove section based on individual results from experimental recording, even if the land and the groove on the disk do not share identical dimensional features, information can be recorded with respective optimum powers in the land and the groove.

(A) 敬告 敬請 敬啟 敬啟者 (12)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-69639

(43) 公休日 平成10年(1998)3月10日

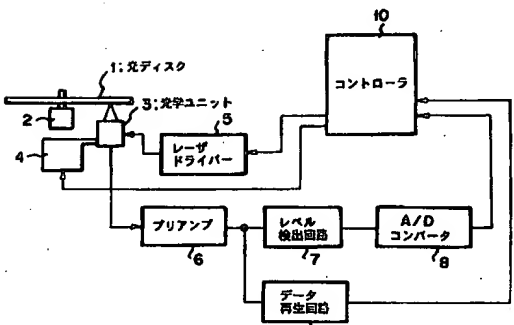
		技術表示箇所	
(51) Int. Cl. ⁴	国際記号	F I	M
G 11 B	7/00	G 11 B	7/00
7/125		7/125	C
特許請求の範囲 請求項の款 4 O L (全 21 頁)			
(21) 出願番号	特開平9-138585	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 芳留 幸雄 ソノ株式会社内
(22) 出願日	平成9年(1997)5月28日	(72) 発明者	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 宮下 昭
(31) 優先権主張番号	特開平9-141509	(73) 発明者	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 井田正 山下 啓平
(32) 優先日	平8(1996)6月4日	(74) 代理人	
(33) 優先権主張国	日本(JP)		

(54) 【発明の名称】 ランド・グルーブ型像を行う場合のテスト型像方法及び該方法を用いた光学的情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 消去パワークについては考慮されておらず、隣接トランクの情報の絞込みや再生信号の劣化、データの損失などを招く問題があった。

【解決手段】 記録媒体のランプトとグループに記録された情報群を消去するにあたり、光頭の出光力の段階パワーを決定するテスト記録方法において、記録媒体の所定ランツに所定の信号を記録するステップと、信号が記録されたランツを複数の異なる消去パワーで消去するステップと、信号が記録されたランツを再生して再生信号を抽出するステップと、再生信号と複数の異なる消去パワーに基づいて最適な消去パワーを設定するステップとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体のランドとグループに記録された情報を消去するにあたり、光源の光出力の最適パワーを決定するテスト記録方法において、前記記録媒体の所定トラックに所定の信号をスラングと、

前記電話番号が記録されたトラフィックに降格するトラフィックを、複数の異なる消去パワードで消去するステップと、前記電話番号が記録されたトラフィックを再生して再生信号を抽出するステップと、

前記再生番号と前記複製数の異なる消去パターに基づいて、最適な消去パターンを設定するステップとを備えることを特徴とするランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法。

【請求項2】 前記消去バンドは、前記再生信号の振幅が低下し始める直前のバンドに設定されることを特徴とする請求項1に記載のランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法。

【備考事項3】 前記消去ストロークは、前記消去ストロークの増
加に伴って少なくなる再生信号の振幅の変化率が所定値以上の
領域で少なくとも2点の再生信号振幅値を結んだ直線
と、再生信号の振幅の所定値の直線との交点における
ストロークに設定されることを特徴とする請求項1に記載の
ラジド・グループ登録を行うためのテスト記録方法。

【日本語】 記録媒体のフットとブルームに記録された情報を消去するにあたり、光源の光出力の最適パターンを決定するテスト記録を実行する光学的情報記録再生装置において、

前記信号が記録されたトラックに隣接するトラックを、複数の異なる消去パワーで消去する手段と、前記信号が記録されたトラックを再生して再生信号を検出する手段と、

前記再生信号と前記複数の異なる消去パルスに基づいて、最適な消去パルスを設定する手段とを備えることを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【1001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に対し光光源の最適パワーを決定するテスト記録方法、特にランダム・グループ記録を行う場合のテスト記録方法及びそれを用いた光学的情報記録再生装置に関するものである。

[0002]

【従来の技術】近年、光ディスクの記録密度を向上する技術として、単一チャネル周波数のCAV方式から複数チャネル周波数を持ったZCAV(ZCAV)方式に移行し、ボトムアップ方式からトップダウン方式へと移行している。また、レーザーの短波長化や高面密符号化なども高密度化のための技術として研究がなされている。

(2)

特に、最近においては、デパートとデパートとを等間隔で形成し、その両方に記録を行い、隣接トラックからのクロムトラックとデパートのそれれぞれに対する光路差によって生じる干渉を利用して抑圧するとするランド・デパート記録が注目されている。ランド・デパート記録に関しては、例えば特開昭63-57855、9号公報、特開平5-282805号公報、特開平2-177027号公報などに開示されている。

【00003】一方、チャイナとドラゴンの装飾の互換性を
とり、作戦を良好に記憶するために種々のテスト記憶方法
法も提案され、実用化に至っている。このようなテスト
記憶は、情報記憶の前には、記憶バリエーションを変化させながら
テストに似し記憶を行い、その再生信号を評価して記
憶に最適な記憶バリエーションを決定するものである。最
適バリエーションを決定する方法としては、例えばエラーレ
ートが最小になる記憶バリエーションを抽出する方法、再生信号強度
が最大になる記憶バリエーションを抽出する方法、あるいは再生
方法のテストメトリックが0となる記憶バリエーションを抽出する
方法などが知られている。また、記憶を行ったトラッキング
の隣接トラッキングのクロストークは抽出し、抽出された
クロストーク量が所定値以下になるように最適なバリエ
ーションを決定する方法も提案されている（特開平7-22028
号公報）。

【00004】

設定ページの設定は行っていたが、最速な消去ページの設定については、何等考慮されていなかった。因に、消去ページの設定が不適切であるとして、隣接トランプの情報の破綻を引き起こし、再生信号の劣化、エラーの損失を招いてしまうという問題があった。

み、ランド・グループ記録に適したテスト記録方法及びそれを用いた光学的情報記録再生装置を提供することを目的としたものである。

【9006】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、記録媒体のランドとグルーへの記録された情報とを消去することにある。また、光駆動の光出力の最適レベルを決定するテスト記録方法において、前記媒体の所定トラックに所定の信号を記録するステップと、前記信号が記録されたトラックに隣接するトラックを、複数の異なる消去パワーで消去するステップと、前記信号が記録されたトラックを再生して再生信号を抽出するステップと、前記再生信号と前記複数の異なる消去パワーに基づいて、最適な消去パワーを決定するステップとを備えることにより達成される。

とグループに記録された情報とを消去するにあたり、光源の光出力の最適パワーを決定するテスト記録を実行する光学的情報記録再生装置において、前記媒体の所定トラックに所定の信号を記録する手段と、前記信号が記録され

(3)

たトラップに隣接するトラップを、複数の異なる消去パ
リで消去する手段と、前記信号が記録されたトラップ
を再生して再生信号を抽出する手段と、前記再生信号と
前記複数の異なる消去パリに基づいて、最適な消去パ
リを設定する手段とを備えることにより達成される。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態につ
いて図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の光学
的情報記録再生装置の一実施形態を示したブロック図で
ある。図1において、1は情報記録媒体であるところの
光ディスクであり、ランドとグルーブが等間隔に形成さ
れたラング・グルーブ記録用のディスクである。光ディ
スク1はスピンルモータ2の駆動によって所定の速度
で回転する。光ディスク1の下部には、光ビームを照射
してディスク1のランドとグルーブに情報を読み取り、再生
する光学ユニット3が設けられている。光学ユニット3
は光源の半導体レーザ、そのレーザビームを微小光スポ
ットに絞り込む対物レンズ、ディスク1からの反射光を
受光する光センサなど種々の光学素子から構成されてい
る。光学ユニット3は光学ユニット駆動系4の駆動によ
りディスク1の半径方向に移動でき、ディスク1の所置
のトラップにアクセスできるように構成されている。

【0009】 レーザドライバ5はコントローラ10の
制御に基づいて光学ユニット3内の半導体レーザを駆動
するレーザ駆動回路である。情報を読み取る際は、レーザ
ドライバ5は、半導体レーザの光出力を変調し、それを
ディスク1に照射することで行う。また、再生する際は、
半導体レーザの光出力を一定の低いパ
ワーに制御する。プリアンプ6は光学ユニット3の光セ
ンサの出力信号をパルス変換して再生信号を出力する
ためのアンプである。光ディスク1のトラップは複数の
セクタに分割され、各々のセクタはプリアンプ6につ
き、いづれも再生用ビームの反射光を受光する光学ユ
ニット3内の光センサの出力信号をもとに再生される。
光学ユニット3内の光センサで受光された反射光はプリ
アンプ6で電流-電圧変換され、再生信号としてデータ
再生回路9に出力される。

【0010】 データ再生回路9は再生信号を用いて所定
の信号処理を行い、ディスク1上のデータをコントロー
ラ10が記録できる形に変換し、再生データを生じ出す
ための回路である。コントローラ10は、そのうち1D
部の再生データから光学ユニット3の光スポットの位置
情報を得て、レーザスポットがディスク1のどの位置を
走査しているかを監視することができ、また、コン
トローラ10は得られた位置情報をもとに光学ユニット
駆動系4を制御し、光学ユニット3をディスク1の目的
の位置にアクセスする制御を行う。

【0011】 レベル検出回路7は再生信号の振幅レベル
を検出する回路であり、検出された振幅レベルはA/D

コンバータ8でコントローラ10に取り込まれる。レベ
ル検出回路7はデタス記録時に用いられ、詳しく後述す
るように再生信号の振幅レベルをもとに半導体レーザの
最適記録パワーが決められる。コントローラ10は本発
明の光学的情報記録再生装置の制御回路であり、レ
ーザドライバ5や光学ユニット駆動系4など各部を
制御してディスク1に情報を記録したり、記録情報を再
生する。また、コントローラ10は詳しく後述するよう
に各部を制御してディスク1にデタス記録を行い、最適
記録パワー、最適消去パリなどを決定する。

【0012】 図2は図1の装置に使用されるデタス記録
方法の第1の実施形態を示したフローチャートである。
このデタス記録は、例えばディスク1が記録にセットさ
れたときに行うものとする。なお、第1の実施形態で
は、光ディスク1は光磁気ディスク、記録方式は光変調
方式、記録形態はラング・グルーブ記録であるものとす
る。図2において、まず、ディスク1が記録にセットさ
れると、コントローラ10はディスク1のデタス記録領
域のN-1, N, N+1トラップを消去する(S1)。
図3はこのデタス記録領域のトラップ(グルー
ブ)及びN+1トラップ(ランド)を用いるのである
が、N-1トラップからのクロストークの影響を除去す
るため、N-1トラップも消去する。

【0013】 また、図3のデタス記録領域のトラップの
うちN+2トラップは直接デタス記録に使用しないが、
デタス記録時に他の領域のデタスが破壊される恐れがあ
るので、N+1トラップの隣接トラップであるN+2ト
ラップを保護領域として確保している。S1の消去を行
うには、図1のバイアスネットワーク(図示せず)を駆動
し、バイアスネットワークからディスク1に消去方向の磁
界を印加する。この磁界を印加しながら光学ユニット3
から記録パワーに相当する所定消去パワーの光ビームを照
射し、ディスク1のN-1, N, N+1トラップにレ
ベラースする。このときの消去パワーとしては、隣接トラ
ップに対するクロスライイトは問題にならないので、デタス
記録領域のトラップを確実に消去できるように高めのパ
ワーに設定するのが望ましい。

【0014】 消去を終了すると、コントローラ10は図
3のデタス記録領域にデタス記録を開始する。具体的に
説明すると、まず、コントローラ10は記録パワーP₀
の初期値をP₀に設定し、記録パワー及び記録セク
タを指示するkの値を0に設定する(S2)。次いで、
コントローラ10はN+1トラップのM+2・kセクタ
にP₀ = P₀ + k・ΔPの記録パワーで所定の信号パタ
ーンを記録する(S3)。この場合、k=0であるの
で、N+1トラップのMセクタにP₀ = P₀の記録パ
ワーで記録する。Mセクタの記録を終了すると、コント
ローラ10はkに1を加算し、次に記録する記録パワーを
P₀ = P₀ + ΔPとする(S4)。次いでk=1.0であ

(4)

るかどうかを判定し(S5)。このときはk=1である
ので、再びS3に戻ってM+2・kセクタにP₀ = P₀
+ ΔPの記録パワーで所定の信号パターンを記録する。
この場合は、k=1であるので、M+1セクタを飛ばし
てM+2セクタに記録を行う。

【0015】 このようにS3～S5の処理を繰り返して行
い、MセクタからM+2セクタ、M+4セクタ...という
ように1セクタおきに、かつセクタごとに記録パワーを
ΔPずつ増加しながら記録を行う。図4(a)にこのと
きの記録パワー(レーザパワー)を示している。記録パ
ワーは前述のようにΔPずつ段階的に増加し、最後のセ
クタで最大となる。ここで、本実施形態では、S5でk
=1.0になったところで記録を終了し、kの終値を9と
しているが、k=0の場合の記録パワーの最小値P₀は
クロスライイトを生じるパワーよりも十分に小さく、k=
9の場合の記録パワーの最大値(P₀ + 9・ΔP)は
確実にクロスライイトを生じるパワーに設定している。

【0016】 また、記録を行う場合は、図1のバイアス
ネットワーク(図示せず)からディスク1に消去方向とは
逆方向の記録用磁界を印加しながら、光学ユニット3か
ら前述のような記録パワーの光ビームを照射すること
で記録を行う。図4(b)に以上のデタス記録によって記
録されたN+1トラップ上のビットを示している。図4
(b)においては、記録パワーの増加に伴い、徐々にビ
ットの形状が大きくなり、隣接トラップへのクロスライ
イトを生じていることがわかる。なお、本実施形態では、
1セクタおきにデタス記録を行うことで、半導体レーザ
のパワー変更に要する時間を確保している。

【0017】 記録を終了すると、コントローラ10は先
に記録したN+1トラップの隣のNトラップに再生用ビ
ームをトランスしてその再生信号レベルを抽出する。具
体的には、まずコントローラ10はk=0とする(S
6)。次いで、NトラップのM+2・kセクタを再生
し、その再生レベルを抽出する(S7)。この場合は、
k=0であるので、NトラップのMセクタが再生され、
レベル検出回路7で再生レベルを抽出してA/Dコンバ
ータ8でコントローラ10に取り込まれる。コントロー
ラ10は、得られた再生レベルをセクタ番号と対応させ
て記憶しておく。但し、Nトラップには記録がなされて
いるわけではないので、デタスとしては記録されない。
NトラップのMセクタは図3のようにN+1トラップの
Mセクタに隣接しているの、抽出された再生レベルは
N+1トラップからのクロストーク成分を含んでいる。
次いで、コントローラ10はk=k+1とした後(S
8)、k=1.0であるかどうかを判定する(S9)。こ
のときは、k=1であるので、S7に戻ってk=1で指
示されたNトラップのM+2セクタを再生する。Nトラ
ップのM+2セクタは図3に示すようにN+1トラップにデ
タス記録されたM+2セクタに隣接している。再生された
レベルはレベル検出回路7で抽出され、A/Dコンバー

タ8でコントローラ10に取り込まれる。得られた再生
レベルは図3に示すようにセクタ番号と対応させてメモリに記憶さ
せておく。

【0018】 コントローラ10はS7～S9を繰り返して行
い、NトラップをMセクタ、M+2セクタ、M+4セ
クタ...というように1セクタおきに再生していく。即
ち、N+1トラップのデタス記録されたセクタに隣接す
るセクタを順次再生し、得られた再生レベルをセクタ番
号と対応させてメモリに記憶していく。図4(d)にN
トラップの再生信号を示している。再生信号の振幅レベ
ルはN+1トラップのビットの大きさ、即ちデタス記録
時のレーザパワーの大きさに応じて高くなっていく。ま
た、図4(e)はレベル検出回路7の出力信号を示して
いる。レベル検出回路7はピークホルド特性を持って
いて、図4(d)の再生信号のピーク値をホールドし、
図4(e)のような信号を再生レベルとして抽出する。
本実施形態では、このようにピークホルド特性を持た
せることにより、デタス記録時の変調パターンに依存す
ることなく、高速度で再生信号のレベルを抽出できるよ
うにしている。但し、ノイズなどによる誤検知も考えら
れるので、例えば所定のセクタの再生期間内に再生信号
の複数のレベルデータをサンプリングし、それらを平均
化するなどノイズの影響を除去するのが望ましい。

【0019】 図1に、レベル検出回路7を平均値検出器で
構成した場合、その測定値を大きくすることでノイズの
影響を低減できるが、感度は低下するので、感度を高め
るためにはデタス記録時の変調信号のパターンは密度の
高いレーザパワーを用いるのが望ましい。ところで、デタス
記録に用いる変調信号は、コントローラ10内にデタス
記録用の信号生成器を設けて生成してもよいが、通常の
記録に用いる変調で生成される信号パターンを用いて
もよい。このようにすると、構成を簡単化することがで
きるが、精度をよくするためには、信号パターンは単一
周期信号であるのが望ましい。特に、レベル検出回路7
を前述のように平均値検出器で構成した場合、その出力
は信号パターンに直接依存するため、本来の隣接トラッ
クのクロスライイトを抽出するに、信号パターンは単
一周期信号であるのが最も好ましい。また、通常のデー
タの記録時は、1セクタ分のデータの後にエラー訂正
用のECCが付け加えられるので、デタス記録時はこのECC
部を避けてレベルデータの取り込みを行うが、ECC
部を付加しない記録モードを用いるかといった工夫が必要
である。

【0020】 図2に戻る。コントローラ10はS9でk
=1.0になると、Nトラップの再生を終了する。そし
て、それまでに得られたN+1トラップのk個のセクタ
に対する記録パワーと、Nトラップを再生した場合のk
個のセクタの再生レベルの関係に基づいて半導体レーザ
の最適記録パワーを決定する(S10)。図5にN+1
トラップの記録パワーとNトラップの再生信号レベルの

(5)

関係を示している。図5においては、記録バツがP_{TH}までは再生信号レベルは徐々に増加している。これは、図4(b)のようにN+1トラフク上のピツクが徐々に大きくなり、それが再生時のクロストークによって検出されたものである。

【0021】一方、記録バツがP_{TH}を超えると、再生信号レベルは急激に増加していることがわかる。これは、Nトラフクに対するクロストークが始まり、Nトラフク上のクロストーク成分が再生レベルとして検出されたことを表わしている。コントローラ10は図5の記録バツと再生信号レベルの関係から技術的に、変曲点の記録バツをP_{TH}を求め、得られた記録バツを最適記録バツとして決定する。コントローラ10はレザドライバ5を制御して半導体レーザの記録バツを最適記録バツに設定し、以後そのデイスクリに対しては得られた最適記録バツでデータの記録を行う。以上で一定のテスト記録を終了する。

【0022】なお、最適記録バツを決定する場合、変曲点の記録バツをP_{TH}に見込んで、定数倍した値を最適記録バツとしてもよい。所定再生信号レベルとなるべき記録バツを定数倍して最適記録バツとしてもよい。また、デイスクリの半径位置に応じて最適記録バツを決定する場合、記録位置によって最適記録バツを定める必要がある。このような場合は、所定の半径位置に最適記録バツを求め、それに基づいてデイスクリの半径位置に対する最適記録バツを比例関係によって算出してよい。また、デイスクリの各半径位置に於いてより正確な最適記録バツを得るために、デイスクリの複数の半径位置で前述のようなテスト記録を行って最適記録バツを求め、得られた最適記録バツを用いて補間処理を行うことで、デイスクリの半径位置とそれに於いて最適記録バツをコントローラ10内にデータテーブルとして設けるのが望ましい。

【0023】ところで、以上の説明は、前述のようにレーザポジション記録の場合のテスト記録方法であるが、このようなレーザポジション記録においてはクロストークを考慮せずに良量の再生信号が得られるような記録を行うという条件で最適記録バツを決定すると、最適記録バツの選択の幅は比較的広いと考えられ、これは、記録バツを増減してもピツクの大きさが円形に広がるだけで、荷重の存在するピツクを中心と次のピツクとの中心との相対関係には大きな変化がないからである。記録バツの増減によって生ずる再生信号レベルの増減は、S/Nとして再生信号の品位に影響を与えるが、一般に必要とされるエラーレートを保証するだけならバツワーゲンとは比較的広いのである。

【0024】そこで、これと図4(a)のように単一ピツク状の変調波形で円形のピツクを形成し、隣接トラフク間のクロストーク成分からの最適記録バツを決定する方

法と比較すると、本実施形態のようにクロストークを考慮して決定した最適記録バツと前述のようなクロストークを無視してS/Nを優良とすることを目的に決定した最適記録バツとは明らかに前者の方が最適記録バツは低い値が得られる。つまり、本実施形態による方法で決定した最適記録バツでデータを記録すると、従来の方式と比較してS/Nでは劣るが、前述のようにバツワーゲンは広い範囲、必要なエラーレートを満足することは可能である。

【0025】ここで、もし変調波形の制約をなくして、円形ピツクを形成することを条件とせずにクロストークを防止しようとする、図6に示すように最適記録バツのデューティが50%となるピツク形状がS/N的に優良である。このようなピツクを形成するには、レーザの変調方法に何らかの工夫が必要となるが、図6のようなピツクを形成してS/Nを優良とすることを目的に得られた最適記録バツと本実施形態による方法で得られた最適記録バツとは近い値をとる可能性がある。このような場合は、当然両者の結果のうち小さい記録バツを採用することが望ましい。従って、このように最適記録バツを有する方法で求めた場合は、得られた最適記録バツのうち小さい記録バツを最適値と決定することで、より良好なテスト記録を実現することができる。

【0026】次に、通常の消去時のレーザバツの決定方法について説明する。消去バツを決定する方法として、1つには前述の方法で得られた最適記録バツに1以下の所定値を乗算して消去バツとする方法がある。この所定値は媒体の熱特性や搬送等によって決定される。しかし、最適記録バツはパルス点灯時の最適値であり、また、パルス点灯波形（レーザ変調波形）には相当量の熱差があることを考えると、簡単であるという利点はあるものの、十分な精度が得られない可能性がある。但し、この方法が有効である理由の1つとして、消去時は半導体レーザを連続点灯しているため、クロストークと同意のクロストークを生じた場合でも、信号帯域とは分離可能で、単にキャリアの低下を引き起こすだけであることが避けられる。つまり、クロストークに比べて被害が小さく、その分バツワーゲンが見込めるのである。

【0027】次に、もう1つの消去バツを決定する方法について説明する。これは、前述のような最適記録バツを求める方法に対して、レーザの変調波形が異なるだけである。即ち、変調波形のパルス幅がデイスクリ上の熱の流入と放出が等しくなるように、即ち飽和状態に達する時間以上とするものである。この飽和状態においては、ピツクの半径方向への拡がりは連続点灯時と等しくなっている。本発明者らの拡がりは連続点灯時と等しい実験によれば、この幅はレーザビームの半径(1/e₂となる距離)の4倍以上とすれば、相対的に十分であることを確認できた。

(6)

【0028】具体的な方法としては、コントローラ10は図2の処理を行い、記録バツと再生信号レベルの結果に基づいて最適消去バツを決定する。図7にこのときの各部の信号を示している。図7(a)はレーザバツで、前述のように段階に大きくくなっている。また、このときのレーザバツのバルス幅は、前述の如くパルスの後端においてデイスクリ上の熱の流入と放出が等しくなるように設定されている。図7(b)はこのようなレーザバツで記録されたN+1トラフク上のピツク、図7(c)はそれに隣接するNトラフクの様子を示している。そして、図7(d)のNトラフクを再生すると、図7(e)のような再生信号が得られ、更にレベル検出回路7によって図7(e)のような再生信号レベルが得られる。

【0029】コントローラ10は、先の説明と全く同様記録バツと再生レベルに基づいて最適消去バツを決定する。ここで、最適記録バツと最適消去バツを短時間で得るためには、次のような手順でテスト記録を行うのが好ましい。即ち、デイスクリに信号パターンを記録する場合、同一記録バツで変調波形（パルス幅）が記録バツ一併用のもと消去バツ一併用のもと記録する。図8(a)にこのときのレーザバツのクロソケルを示している。各セクタの前半部に記録バツを得るための信号パターン、後半部に消去バツを得るための信号パターンを記録する。次に、Nトラフクを再生する場合は、各セクタの再生レベルを2つの信号パターンに於いて独立して取り込み、メモリに記憶させておく。図8(b)はレーザバツに対してデイスクリ位置の関係を示しており、Mセクタ、M+2セクタ...には前述のようにレーザバツは同じで変調波形の異なる2つの信号パターンが記録される。このようにすると、最適記録バツと最適消去バツとを抽出するテスト動作が並行して行われるため、バツの切り替え動作や所望のセクタへのシーク動作が少なくなり、テスト動作にかかる時間を短くできる。

【0030】次に、以上の説明は、光磁気デイスクリに光変調方式でランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法であるが、他の方式のテスト記録方法について説明する。まず、光磁気デイスクリに境界変調方式でランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法について説明する。この方式の装置においては、荷重を記録する場合、図1のレーザドライバ5は半導体レーザを一定の記録バツで連続点灯し、一定強度の光ビームをデイスクリ1のトラフクに走査する。また、磁気ヘッド（図示せず）から記録情報に於いて変調された磁界をデイスクリ1に印加し、光ビームの照射と変調磁界の印加によってデータが記録される。このような記録方式では、記録と消去は同時に行われるので、これをオーバーライトという。また、この記録方式は、特にレーザエッジ記録に好適であるが、レーザポジション記録、レーザエッジ記録などの記録方式の種類に拘わらず、単に半導体レーザの連続点灯時の熱効果量が隣接トラフクに及ばない最大のバツワーゲンを抽出することで、最適記録バツを得ることができる。

【0031】光磁気デイスクリ、境界変調方式におけるテスト記録は、光変調方式の場合と同様に図2のプロセッサに従って行う。具体的に説明すると、まず、コントローラ10は図2に示すようにS1でテスト記録領域の消去を行う。消去を行う場合は、磁気ヘッド（図示せず）に一定方向の電流を供給し（便宜的に消去方向の電流という）、デイスクリ1に消去方向の磁界を印加する。また、光エッジピツク3内の半導体レーザを消去に充分なバツで連続点灯し、その光ビームをデイスクリ1のテスト記録領域のトラフクに走査する。消去を終了すると、コントローラ10はS2でP_{TH}=P₀、k=0とした後、S3→S5の処理を繰り返して、先の説明と同様に1セクタおきに記録バツを増加しながら所定の信号を記録していく。この信号は前述のように一定強度の光ビームの照射と変調磁界の印加によって記録する。また、このときの変調信号パターンは任意であるが、前述のように信号生成回路を設けてテスト記録用の信号パターンを作成してもよい。通常の記録に用いる変調パターンで生成される信号パターンを用いてもよい。また、レベル検出回路を平均値検波回路で形成した場合は、信号パターンは単一周期であるのが望ましい。

【0032】記録を終了すると、コントローラ10はS6でk=0とした後、S7→S8の処理を繰り返して、N+1トラフクに隣接するNトラフクをMセクタ、M+2セクタ、M+4セクタ...というように1セクタおきに再生する。また、1つのセクタを再生することによって倍出回路7で再生信号のレベルを抽出し、再生信号レベルをA/Dコンバータ8で取り込んで、セクタ番号と対応させてメモリに記憶させておく。所定のセクタの再生を終了すると、コントローラ10はS10において、図5で説明したように記録バツと再生信号レベルの関係に基づいて最適記録バツを決定する。以上でテスト記録を終了する。なお、この場合は、前述のように最適記録バツと最適消去バツの区別はないので、最適消去バツを求めるためのテスト記録は不要である。

【0033】次に、相変調方式の光デイスクリを用いた場合のテスト記録方法について説明する。相変調方式の光デイスクリの場合は、記録プロセスが光磁気デイスクリの場合と異なっているため、テスト記録方法とは多少異なっている。相変調方式による記録は、オーバーライトが可能で、レーザポジション記録方法であって、現在主流になつてきている。図9に相変調方式の光デイスクリにデータを記録する場合のレーザ変調波形を示している。図9において、P_Bは既に書き込まれたデータを消

(7)

主するためのバイアスバワー、 P_B は新たにデータを記録するための記録バワーである。バイアスバワー P_B は目的の領域を消去するという本来の目的のための条件を満足することはもちろんのこと、隣接トラックのデータを消去しないという条件を満足する必要がある。この条件を条件1という。

【0034】記録バワー P_B は同時にデータを記録するという条件に加えて、隣接トラックに不要な記録をしないという条件を満足する必要がある。この条件を条件2という。また、記録バワー P_B は隣接トラックを消去しないという条件を満足する必要がある。これを条件3という。通常の記録においては、条件2は条件3を満足すれば自動的に満足することになる。条件2に基づいた最適記録バワー P_B を得るためのテスト記録は第1の実施形態のテスト記録方法をそのまま適用することができ、条件1、条件3に基づいた最適バイアスバワー P_B 、最適記録バワー P_B を得るためのテスト記録については、第4の実施形態で詳しく後述する。条件2は条件3に比べて重要度が低く、またテスト記録に要する時間は短いが、このように条件を指定すると、相変化ダイオドの光ディアスのテスト記録は、後述する第4の実施形態のテスト記録方法を用いるのが望ましい、また、最近では、通常のランド記録ではあるが、相変化ダイオドの光ディアスのワーキング距離も実現しつつあるので、相変化光ディアスにワーキング距離を記録またはワーキング距離をランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法については第4の実施形態で詳しく説明する。

【0035】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では、N-1トラックに信号を記録し、それに隣接するNトラックを再生して再生レベルを検出したが、本実施形態は図3のテスト記録領域のN-1トラックに加えてN+1トラックにも同じ信号を記録し、その間のNトラックを再生して再生信号レベルを検出するという例である。図10に本実施形態のテスト記録方法を説明する。図10において、まず、テスト記録に際し、コンローラ10は各部を制御して光ディアス1のテスト記録領域の消去を行う（S1）。本実施形態では、前述のようにN+1トラックにも記録するので、図3のテスト記録領域のN-1、N、N+1の3本トラックを消去する。例えば、ディアス1が光磁気ディスクで、光変調方式であれば前述のようにバイアスバワーから消去方向の境界を印加し、光学ユニット3から消去バワーの光ビームをトレーズすることによって消去を行う。

【0036】消去を終了すると、コンローラ10は記録バワー P_B を初期値の P_0 に設定し、記録バワーと記録するセクタを指示する k の値を0に設定する（S2）。次いで、コンローラ10はS3～S5の処理を繰り返して、N+1トラックに信号を記録する。即

ち、N+1トラックの $k=0$ で指示される $M+2 \cdot k$ セクタに記録バワー P_B で所定の信号を記録（S3）。 $k=k+1$ とし、記録バワーを $P_B=P_0+k \cdot \Delta P$ として記録バワーを ΔP_0 だけ増加（S4）。 $k=10$ であるか否かの判定（S5）を繰り返して、N+1トラックに M セクタ、 $M+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように1セクタおきに記録バワー P_B を ΔP_0 ずつ増加しつつ所定の信号を記録していく。

【0037】S5で $k=10$ になると、コンローラ10は再び $P_B=P_0$ 、 $k=0$ とした後（S6）、S7～S9の処理を繰り返して、N-1トラックにN+1トラックと同様に信号を記録する。即ち、N-1トラックに M セクタ、 $N+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように1セクタおきに記録バワーを ΔP_0 ずつ増加しながら信号を記録していく。これにより、N+1とN-1トラックの両方のトラックに1セクタおきに、かつ相対向するセクタ同士に同じ記録バワーで同じ信号が記録された状態となる。

【0038】S9で $k=10$ になると、コンローラ10は $k=0$ とした後（S10）、S11～S13の処理を繰り返して、Nトラックを再生する。この場合、トラックのMトラック、 $M+2$ トラック、 $M+4$ トラック...というように1セクタおきに再生し、レベル検出回路7で各々のセクタのN-1、N+1トラックからのクロスマイ成分を含む再生信号レベルを検出する。得られた再生信号レベルはセクタ番号8でコンローラ10に取り込まれ、セクタ番号と対応させてメモリに格納される。S13で $k=10$ になり、Nトラックの全てのセクタの再生を終了すると、コンローラ10は記録バワーと再生信号レベルの関係から最適記録バワーを決定する（S14）。最適記録バワーは、図5で説明したように変曲点の記録バワー P_B を直線処理によって求め、得られた記録バワーを最適記録バワーとして決定する。

【0039】本実施形態では、N+1トラックに加えてN-1トラックに対しても同じ信号を記録するので、N-1トラックに記録する分だけテスト記録に要する時間は増加するが、再生トラックであるNトラックは内側と外側の両方の隣接トラックからのクロスマイ成分を受け、より実際の使用状態に近い形でテスト記録を行うことができ、第1の実施形態に比べて最適記録バワーを得ることができ、なお、第2の実施形態は、第1の実施形態と同様に、光磁気ディスクの光変調方式のランド・グループ記録、光磁気ディスクの境界変調方式のランド・グループ記録などに使用することができ、

【0040】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、N+1トラックに信号を記録してNトラックを再生する前にN+1トラックを消去するという例である。この消去する点のみが第1の実施形態

(8)

と異なっている。図11に本実施形態のテスト記録方法を示している。図11と併せて説明する。図11において、まず、コンローラ10はテスト記録領域N-1、N、N+1トラックの消去を行う（S1）。次いで、コンローラ10は記録バワー $P_B=P_0$ 、 $k=0$ に設定した後（S2）、S3～S5の処理を繰り返して、N+1トラックに所定の信号を記録する。S3～S5の処理は図2、図10と全く同じで、N+1トラックに M セクタ、 $M+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように1セクタおきに記録バワーを ΔP_0 ずつ増加しつつ所定の信号を記録していく。

【0041】S5で $k=10$ になると、コンローラ10は $k=0$ とした後（S6）、S7～S9の処理を繰り返して、先に記録したN+1トラックの消去を行う。即ち k の値で指示される $M+2 \cdot k$ セクタを消去バワー P_B で消去（S7）。 $k=k+1$ （S8）。 $k=10$ であるかどうかの判定（S9）を繰り返して、N+1トラックを M セクタ、 $M+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように順に消去していく。消去バワー P_B としては、クロスマイ成分を生じるバワーよりも十分に小さいバワーに設定するものとし、このとき当然N+1トラックに消し残りが発生するが、N+1トラックのクロスマイ成分を低減するには十分な効果は得られる。また、消去時においては、光変調方式、境界変調方式などに応じてバイアスバワーからディアス1に境界を印加するものとする。

【0042】消去を終了すると、コンローラ10は $k=0$ とした後（S10）、S11～S13の処理を繰り返して、N+1トラックに隣接するNトラックの再生を行う。即ち、Nトラックを M セクタ、 $M+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように1セクタおきに再生し、各々のセクタごとにレベル検出回路7で再生信号レベルを検出する。そして、得られた再生信号レベルをA/Dコンバータ8に取り込み、メモリに記憶させておく。S13で $k=10$ になると、コンローラ10は先の説明と同様に、記録バワーと再生信号レベルの関係から最適記録バワーを決定する（S14）。

【0043】本実施形態では、Nトラックを再生する前に信号を記録したN+1トラックを消去するので、Nトラックを再生するときにN+1からのクロスマイ成分を低減することができる。この結果、検出精度が高くなり、より最適記録バワーを得ることができ、なお、第3の実施形態においても、第1の実施形態と同様に光磁気ディスクで光変調方式のランド・グループ記録、光磁気ディスクで境界変調方式のランド・グループ記録などに使用することができる。また、光磁気ディスクで光変調方式の場合に最適消去バワーを得るためには前述のように最適記録バワーに1以下の所定値を乗算して求め、てもよい。信号の記録の際にレーザ変調波を変えて同様の方法で決定してもよい。

【0044】次に、本発明の第4の実施形態について説明する。本実施形態は、相変化ダイオドの光ディアスにランド・グループ記録を行う場合のテスト記録方法、特にワーキング距離の記録の場合に好適に使用することができる。図12は本実施形態のテスト記録方法の手順を示したフローチャートである。なお、本実施形態の相変化光ディアスを用いて情報の記録、再生を行う装置の構成は図1と同一であるものとする。但し、図1の光ディアス1は相変化ダイオドのディアス、コンローラ10は相変化ダイオドの記録原理に基づいた情報の記録及び記録情報の再生を行うものとする。図12において、テスト記録に際し、まず、コンローラ10は各部を制御してN-1、N+1トラックを消去し、Nトラックに所定の記録条件で記録を行う（S1）。このときの記録は所定のワーキング距離パターンを記録するものとし、またNトラックに記録する際の記録バワーとしては、通常の記録の記録バワー乃至多少クロスマイの生じる可能性がある記録バワーまでの範囲内の記録バワーとする。

【0045】Nトラックの記録を終了すると、コンローラ10はレーザバワーを制御してバイアスバワー P_B の初期値を P_0 に設定し、バイアスバワー及び消去すべきセクタを指示する k の値を0に設定する（S2）。次いで、コンローラ10は前述のようにNトラックに所定の信号を記録した状態でNトラックにN+1トラックの消去を行う。即ち、N+1トラックの $M+2 \cdot k$ セクタをバイアスバワー P_B で消去する（S3）。この場合、 $k=0$ であるので、N+1トラックの M セクタをバイアスバワーの初期値 P_0 で消去する。次いで、コンローラ10は $k=k+1$ 、 $P_B=P_0+k \cdot \Delta P_0$ とし（S4）、 $k=10$ であるかどうかを判定する（S5）。このときは、 $k=1$ であるので、再びS3に戻って同様の処理を行う。

【0046】即ち、コンローラ10はS3～S5の処理を繰り返して、N+1トラックの M セクタに同じ信号を記録し、N+1トラックの $M+2$ セクタ、 $M+4$ セクタ...というように1セクタおきに消去し、かつセクタごとに消去バワーを ΔP_0 ずつ増加していく。図13（a）にこのときのレーザバワー P_B を示している。消去バワー P_B は前述のようにセクタごとに ΔP_0 ずつ増加されるので、消去バワーの増加に伴い、図13（b）のようにN+1トラック上の消去ビームの照射範囲は次第に隣接トラックにまで広がりをみせている。そのため、図13（c）のようにNトラックに記録されたワーキング距離パターンの増加に伴って一部が消去されており、クロスマイ成分が生じている。【0047】S5で $k=10$ になり、N+1トラックの消去を終了すると、コンローラ10は $k=0$ とした後（S6）、各部を制御してNトラックの $M+2 \cdot k$ セクタを再生し、再生信号のレベルを検出する（S7）。このときは $k=0$ であるので、Nトラックの M セクタの再生レベルを検出する。再生信号レベルはレベル検出回路

(9)

7で検出され、得られた再生レベルはA/Dコンバータ

ここでは、レベル抽出回路7は再生信号振幅のP-P値を8でコントローラ10に割り込まれる。但し、本実施例では、レベル抽出回路7は再生レベルを再生セクタ番号と対応させてメモリに記憶させておく。次いで、コントローラ10は $k = k + 1$ とし(S8)、 $k = 10$ であるかとうかを判定する(S9)。このときは、 $k = 1$ であるので、S7から同様の処理を行う。即ち、コントローラ10はS7～S9の処理を繰り返しい、NトラッキングのMセクタに就いてM+1セクタ、M+4セクタ...というようにNトラッキングを1セクタおきに再生し、セクタごとの再生レベルを抽出していく。

13 (b) にレベル抽出回路7の抽出レベルを示している。図10048に図13 (d) にNトラックの再生信号、図13 (e) にレベル抽出回路7の抽出レベルを示している。再生信号の振幅 (P-P₀) を抽出し、清主パルスを増加していくと、前述のようにクロスオーバーが生じるのであるが、このクロスオーバーの発生に伴い、図13 (d), (e) に示すように再生信号の振幅も低下し始めていることがわかる。S9でk=10となり、消主パルスの再生を終了すると、コンローラ10は消主パルスとNトラックの各セクタで得られた再生信号振幅に基づいては適応バイアスP₉を決定する (S10)。

【0049】図14に消去レーザパルスとレベリング抽出
器で得られた再生信号振幅の関係を示している。再生
信号振幅は消去パルスが小さいときはほぼ一定である
が、所定の消去レベルになると、再生信号振幅は低下し
始める。つまり、クロスオーバーが発生すると、Nトラ
プのオーパが消去されるので、クロスオーバーが発生
した時から再生信号振幅は低下する。コンロー
ラ10は図14のように再生信号振幅が低下し始める直
前のレーザパルス P_{th} を閾値レベル P_{th} として決定
し、メモリに記憶させておく。

[0050] コントラロー10は、引き続いて図5に示すバンプP₉を決定する処理を行う。まず、コントラロー10は先の説明と同様にN-1、N+1トラックを消去し、Nトラックに所定の配線条件で配線を行う(S11)。Nトラックの配線条件としては、最近パイヤスバフーのときの配線と同様に所定の連続パターンで、通常性のある配線バンプまでの強固内面の配線バンプとする。ここで、コントラロー10は配線バンプP₉の初期値をP₀、kの値を0とした後(S12)、前述のようにするNトラックに配線した状態で、それに隣接するN+1トラックに所定の番号を配線する。即ち、N+1トラックのM+2・kセクタに配線バンプP₉(初期値P₀)で配線を行う(S13)。このとき、k=0であるのでセクタに配線を行う。また、N+1トラックに番号を配線する場合は、Nトラックのセクタ長よりも十分に異

ハイワーク長の信号を記録するものとする

トレンツと呼ばれる方法で記録を行い、ロンダラにギンズ [0051] 本特許形態では、 $N+1$ トランックにギンズ所定のマークを記録している。この場合は、相変性ダイオードの光ダイオードのフォト記録であるので、図 15 (a) に示すようなレーザ光線照射形態、即ち、バイアスバンプ P にバイアスバンプ P_g を重畳した記録波形で記録を行ってバイアスバンプ P_g は、S10 で得られた最速バイアスバンプに設定している。

100552) 図12に示る、コントローラ104はS13でN+1トラップのMセクタの記録を終了すると、S14で記録、 $P_{\text{tr}} - P_0 + k \cdot \Delta P_0$, $k = k+1$ とし(S14)、 $k=10$ であるかどうかを判定する(S15)。このときは、 $k=1$ であるのでS13に戻って同様の処理を行う。即ち、コントローラ104はS13～S15の処理を繰り返して、N+1トラップのMセクタに順にM+2セクタ、M+4セクタ...というように1セクタおきに2セクタを ΔP_0 づつ増加しながら所定のデータを記録していく。

1005531 図15 (a) にこのときの配線波形を示しており、ハイアス・バウ P_B は一定のままで配線・バウ P_W をセクガごとにより一定値増加しつつ配線を行う。図15 (b) はこのようにして配線されたN+1トラップ上のマーク、図15 (c) は予めNトラップに配線されたマークを示している。配線・バウ P_W の増加に伴い、図15 (b)、(c) のようにN+1トラップ上のマークが大きくなってNトラップ上のマークを消滅するクロスカンパレキスが生じている。また、更に配線・バウ P_W が増加すると、Nトラップ上にマークが配線され、クロスカンパレキスを生じていることがわかる。

なつてN+1トラフの記載を終了すると、S167k=10と100541トラフローラ10は、S157k=10と=0とした後、S177~S197でNトラフを再生する。即ち、S177~S197の処理を繰り返して、NトラフをMセグタ、M+2セグタ、M+4セグタ…の順に再生し、セグタごとにレベル検出回路7で再生信号振幅を抽出する。抽出された再生信号振幅はA/D変換器4でコンポラ10に取り込まれ、セグタ番号と対応させてメモリに格納される。図15、(d)はNトラフの再生倍率、図15 (e) はレベル検出回路7で抽出された再生信号振幅を示している。Nトラフの再生倍率は、図15 (d) のようにクロスレベルによって抽出倍率が異なる、クロスレートが生じると直流成分を含まず再生倍率のP-P値は更に低下している。従って、レベル検出回路7による再生信号振幅の検出レベルも図15 (e) のようにクロスレベルやクロスレートに依り低下し、なお、クロスレベルやクロスレートに依り低いレベルにおいてP₀の増加に伴い、クロス

ストーク量は微増するが、これは直流的なもので、再生信号振幅には影響しない。

【0055】コントローラ10は、 $Slg \neq k = 102$ となり、Nトランジクタの再生信号振幅の検出を終了すると、N+1トランジクタの記録レベルとNトランジクタの再生信号振幅に基づいて最適記録レベルPを設定する（S20）。図14に以上のデス動作によって得られた記録レベルと再生信号振幅を示している。再生信号振幅は図14のように、ある記録レベルで低下し始めている。これは、クロスタブが再生したことを示しており、コントローラ10は再生信号振幅が低下し始める直前の記録レベルを最適記録レベルとして決定する。得られた最適記録レベルはメモリに記憶させておく。また、記録レベルが更に大きくなると、再生信号振幅は急激に低下し始めることを示しているが、これはクロスタブが生じたことを示している。コントローラ10はレザードライバを制御して図9の記録波形のバイアスレベルB、記録レベルPをそれぞれデス記録で得られた最適値に設定する。以上で相変化光ディスクのランド・グランド記録のデス記録を終了する。

【0056】なお、図14の再生信号振幅は、ノトラックを再生したときの再生信号振幅であるが、これは隣接トラック（N+1トラック）にマークが記録されているときのレベル検出回路7の出力をサンプリングして示したものである。つまり、コントラール0は隣接トラックにマークが記録されているタイミングでレベル検出回路7の出力をサンプリングしている。この場合、記録マークを極めて長くすれば、サンプリングのタイミングのずれは、ハイアンプ・P_Bのテスト記録と同様に容易である。道た、ハイアンプ・P_Bのテスト記録においては、P_Bが消去レベルを決定するパラメータであることから、本質的にはベタ点灯もしくは極めて長いテスト用マークを用い、テスト照射した部分の後端部をサンプリングすれば、再生信号レベルは十分に安定して、その付近で多少サンプリングのタイミングがずれたとしても、精度の問題は生じることなく、サンプリングのタイミングのずれは容易である。

【0057】一方、配線「 P_{11} 」においては、 P_{11} がフームを形成するためのパラメータであるから、例えばは面「 P_{11} 」を形成することも可能であるが、例えばテストワーク長が8Tで、チャネルクロック（T）を20msとすれば、少なくとも160nsのサブアリメンタメントの精度を要するため、結核実現が難しくなる。しかも、再生信号を取り込むためのA/Dコンバータも高速化を必要とし、コスト面からも不利である。そこで、図12における配線「 P_{11} 」のテスト配線においては、前述のようにテストワークを極めて長いものを用いるようにすれば（例えば、100T）、 P_{11} のテスト配線と同様にケーブルの後端部をサブアリメンタメントで、特定の位置は生ずる。サブアリメンタメント

ソグの制御は容易である。

【0038】また、N+1トラッキングへのロングウェアクの記録、非記録を適当なタイミッドで交替させて行ない、ウェアクが存在するときと存在しないときと、交互にレベル検出回路7の出力をサンプリングしてそれらの差分を計算に用いてもよい。即ち、放送記録（消去）による再生信号レベルで録画する場合、先の説明のようにクロスイベースによって生じた再生信号振幅の低下値が所定値となるポイントを見つけ、そのポイントのバースを応用値としている。つまり、ここで必要なのは、再生信号レベルの絶対値ではなく、初期状態からの低下量、即ち相対値である。そこで、前述のようにウェアクが存在するかどうかと存在しないときで交互にサンプリングし、それを差分すると、録画に必要な再生信号レベルの相対値が得られる。この場合、基準となるレベル、即ちクロスイベースなどを生じていない部分（初期状態）のレベルの取り込みは、録画部分の取り込みと時間的にも位置的にも近接していた方が低下し、即ち、両者の差分の検出精度も向上することは明らかである。

[0059] 逆に、基準レベルへの取り込みと評価部分の取り込み位置が揃っていること、例えばサブ以外にサブの合の变化によって両者の間に本質的な差分以外にサブの合の变化により異なる差が混入してしまい、相対度の点から望ましくない。従って、テスト配座部分と非テスト配座部分の差を交番してサブソングシ、交番の度はその差分を取り込むようにすれば、両者の取り込みのタイミングはほぼしている。サブの差の影響や回路の遅延がリソグの形質、あるいは低速ノイズなども除去することが可能である。また、ハイパス/ローパスのテスト配座において、消去区間と非消去区間を交互に形成して同様の処理を行うようにすれば、高相変化は可能である。特に、第4の実施形態では、図5と図14の比較で再生レベルの差による変化が小さく、相対度を得にくいので、前述のような高相変化のための技術を用いるのが望ましい。

100601 次に、以上の説明は、相変化タイアの光ファイバのウェーブガイド型記録の場合に適用しうるテラビット型記録方法であるが、相変化光ファイバのウェーブガイド型記録の場合のテラビット記録方法について説明する。ウェーブガイド型記録において記録する方法が提案されており、この記録方法では、 P_R の波長は先頭で1.5Tの点灯、それ以後に続いて、1Tの周期でオン、オフする、パルス点灯になっていて、1T周期の「パルス点灯」の数を「ウェーブガイド」に定めておき、所望の長さの「ウェーブガイド」というものであつて、また、記録波長の各「パルス幅」を記録すべき「ウェーブガイド」に定めておき、再生信号の「ウェーブガイド」を低減させるものである。

(11)

がジョブ記録の場合のテスト記録と同じである。即ち、図12のフローチャートに従って最初に最速バーストP₈を求め、その後最速記録バーストP₉を決定する。最速バーストP₉のテスト記録においては図13で説明したようにNトラックに所定の信号を記録した状態でN+1トラックをレーザヘッドで再生信号を消去を行う。そして、Nトラックを再生して再生信号を抽出し、図14のように得られたレーザヘッドと再生信号処理部から最速バーストP₉を決定する。従って、最速バーストP₉のテスト記録はバーストジョブ記録の場合のテスト記録と全く同じである。

【0062】一方、最速記録バーストP₉のテスト記録においては、図12のフローチャートに従い、Nトラックに所定の信号を記録した状態で、N+1トラックに記録バーストを消去しながら所定の長さのバーストを記録する。このときの各部の信号を図17に示している。N+1トラックにバーストを記録する場合、図17(a)のようにバーストジョブ記録の記録波形を用いて記録を行い、図17(b)のようなバーストを記録する。この点のみがバーストジョブのテスト記録と異なっている。つまり、バーストジョブのテスト記録の場合、前述の通りバーストが長い場合、ロンダバーストを形成するためのバーストレイン記録の方法にある程度の自由度が許容されるが、バーストジョブ記録の場合、実動作に等しい記録波形を用いるという点である。後はバーストジョブ記録の場合と同じで、図17(d)のようにNトラックを再生し、図17(e)のレベル検出回路7の出力を取り込んで、記録バーストと再生信号処理部から最速記録バーストP₉を決定する。

【0063】なお、バーストジョブ記録においては、バーストの位置に情報を持つので、前述のテスト記録の終了後に、更に次のようなバーストのトラック方向の長さの調整を行うのが望ましい。即ち、バーストジョブ記録は図16の記録波形を用いてバーストを記録するのであるが、テスト記録終了後、図16のP₈、P₉をテスト記録で得られた最速バーストP₈、最速記録バーストP₉に設定する。次に、この記録波形を用いてテスト記録1に、例えば2Tや3Tバーストを記録し、それを再生して、正確な2Tや3Tのバーストの長さになるように図16の記録波形のバースト幅を調整する。こうすることで、隣接トラックへの不要な記録（消去）の発生を防止できるだけでなく、バースト位置の精度も確保でき、エラーレートの高い情報の記録を実現することができる。

【0064】次に、光磁気ディスクに光変調バーストジョブ記録を行う場合の実施形態について説明する。図23は記録時のレーザの変調波形の一例を示している。光変調バースト記録には、記録の前に消去を必要とするサインと直接上書きが可能なダイレクトオーバーライトサインとがあるが、図中のP1からP3までの設定指針が異なるだけで、いずれも同様の変調波形が用いられる。

【0065】P1からP3までの各バーストレベルは持つ意味を簡単に説明すると、P1は事前消去を必要とするサインにおいて、バーストの先端と後端の形状を保持するために予備を加えるものである。つまり、媒体の加算開始時のバースト一段落を加算終了時とそれと比べて大きくすることにより、媒体上でのバーストのエッジ部の粗度やフロッグを減らすことができる。一方、ダイレクトオーバーライトサインにおいてP1は媒体が持つ初期化境界線の向きと異なり、記録データの消去を行わせるという意味を持つ。

【0066】P2とP3についてはそれぞれサインで異なることはなく、P2はバーストを形成するのに必要なバーストであり、P3はバーストの先端から後端にわたって保持度を保つべく、P2に対して微調整されたバーストである。この微調整によってサインの方向の傾きが均一なバーストを形成することができ、通常、P0はバーストP₀以下の値に設定される。

【0067】さて、事前消去を必要とするサインにおいては、その最速消去バーストを求める方法は、相変位サインにおけるP₈を求める動作と同様で、図12のフローチャートに示すように行われる。もちろん、この時相変位サインとは異なり、消去境界線の印加を必要とする。最速記録バーストを求める動作は、P1、P2、P3の各バーストを所定の比率を保ったまま変化するごとにより、相変位サインにおけるP₉を求める動作と同様に行われる。

【0068】ダイレクトオーバーライトサインにおいて最速記録バーストを求める動作は次のように行われる。まずP1を、相変位サインにおけるP₈を求める動作と同様に求めて、この時のレーザバーストのフロッグは図13(a)と同じである。このようにして求められたP1は隣接トラックにクロスレインを生じさせず、かつその条件において最大値であるから、目的トラックの消去には十分な値となっている。

【0069】次に、このように求めたP1は固定とし、P2、P3を所定の比率を保ったまま変化する。相変位サインにおけるP₉を求める動作と同様に行われる。この時のレーザバーストの波形は図23の通りである。このP1であり、P₉がP2、P3に相当するものとなる。

【0070】ところで、光磁気ディスクに対する光変調バーストジョブ記録方式においては、記録精度が高いことと、光変調で良好なバーストを形成することは困難であることが理由で、十分な再生信号品質を得られる記録バーストの所望値は狭い。従って、本実施形態によるテスト記録方法と再生信号品質を付した他のテスト方法、例えばS/Nが最も良くなるように、または再生された信号のジッターを最小にするという指針で最速バーストを求めるようなテスト方法を組み合わせて用いることが望ましい。

【0071】次に、本発明の第5の実施形態について説明する。本実施形態は、光磁気ディスクや相変位光ディスクに前述のようなテスト記録を行う場合、ランドとグルーブの両方で再生信号を評価して最速記録バーストを得るという例である。即ち図3のテスト記録領域では、再生信号を評価するNトラックはグルーブトラックであるが、このNトラックがグルーブトラックの場合とランドトラックの場合の両方でテスト記録を行うというものである。図18は本実施形態のテスト記録方法を示したフローチャートである。

【0072】図18において、テスト記録を開始し、まずコンローラ10はランド部に対するテスト記録を行う(S1)。これは、以上説明した全ての実施形態のテスト記録が含まれ、例えば光磁気ディスクのテスト記録であれば図2、図10あるいは図11のフローチャート、相変位光ディスクであれば図12のフローチャートのテスト記録を実行する。もちろん、この場合は、Nトラックをランド部としてテスト記録を行う。得られた最速記録バースト、最速消去バーストなどの結果をランドデータとしてメモリに記憶させておく。ランド部に対するテスト記録を終了すると、コンローラ10はグルーブ部に対してテスト記録を行い、得られた結果をメモリに記憶させておく(S2)。

【0073】通常の記録動作においては、コンローラ10は記録の要求かどうかを判断する(S4)。もし、ランド部に対する記録であれば、コンローラ10はS1で得られたランドデータを用いて半単位レーザの光出力を調整し、ランド部に対して記録を行う(S5)。一方、グルーブ部に対する記録であった場合は、コンローラ10はS2で得られたグルーブデータを用いて半単位レーザの光出力を調整し、グルーブ部に対して記録を行う(S6)。このように本実施形態では、ランド部とグルーブ部の両方に対してテスト記録を行い、ランド部とグルーブ部に記録する場合、各々対応したテスト記録結果を用いて記録するので、ディスクにランドとグルーブの両方にランダムに記録することができ、ランドとグルーブに各々最速バーストで情報を記録することができる。

【0074】次に、本発明の第6の実施形態について説明する。この実施形態は、テスト記録の結果から最速バーストを決定する場合、最速バーストを精度よく検出する方法に関するものである。図5においては、最速記録バーストを決定する場合、前述のように変曲点を見つけた1、所定の再生レベルとの交点の記録バーストを最速記録バーストとする説明したが、この方法ではクロスノイズが多い場合や再生系の利得が変化した場合などで十分な検出精度を得られない可能性がある。本実施形態は、この点を改良し、クロスノイズや再生系の利得の変化などにより

ず、最速バーストを高精度で決定するものである。

【0075】本実施形態の具体的な最速バーストの決定方法を図19に示している。図19の最速バーストの決定方法は、以上の全ての実施形態の最速バーストの決定処理に適用することができる。即ち、図2のS10の最速記録バーストの決定、図10及び図11のS14の最速記録バーストの決定、図12のS20の最速記録バーストの決定に、図19のフローチャートの処理を実行することによって最速バーストを高精度で検出することが可能である。具体的な方法で、まず、コンローラ10はkの値を0とする(S1)。このkは図2などで説明したものと同一である。【0076】次いで、コンローラ10はM+2、k+2の再生時のレベル検出回路7のレベル値と、M+2(k+1)セクタの再生時のレベル値との差分ΔLを算出する(S2)。例えば、図2のフローチャートのテスト記録を例にとると、N+1トラックに記録バーストをセクタごとに所定幅ずつ増加しながら記録を行った後、Nトラックを再生して再生レベルを算出するのであるが、このときに再生されるMセクタのレベル値とその次のM+2セクタのレベル値との差分を算出する。続いて、得られた差分ΔLと予め決められた所定値を比較し(S3)、ΔLが所定値よりも小さければ(S3がNo)、k=k+1とした後(S4)、k=10かどうかの判定を行う(S5)。この場合は、k=1であるので、再びS2に戻って同様の処理を行う。即ち、S2～S5の処理を繰り返して行い、kの値が11つ増加することにkで指示されるセクタとその次のセクタの差分のレベル値を間接算出していく。

【0077】S3において、ΔLが所定値よりも大きくなると(S3がYes)、コンローラ10は詳しく後述するようにその直後のkの値で指示されるM+2、(k+1)セクタの再生時のデータ(レベル値)とその次のM+2、(k+2)セクタの再生時のレベル値を用いて最速値を算出する(S6)。図20に示している。再生信号のレベル値は記録バーストの増加に伴って少しずつ増加し、記録バーストP₁を増えたとレベル値の傾きは急激に立ち上がっている。このP₁でΔLが所定値よりも大きくなり、S6で最速バーストの算出処理を行う。S6において、コンローラ10はP₁を増えた直後のA、Bのレベル値を図20のように補助線で示す直線で結び、その延長線とレベル値が0の直線との交点における記録バーストを求める演算処理を行い、得られた交点の記録バーストP₁を最速バーストとして決定する。以上で最速バーストの決定処理を終了する。

【0078】また、図12のテスト記録においては、図14で説明したように最速バーストP₉、最速記録バーストP₉のいずれも記録（消去）バーストの増加に伴って再生

(13)

信号振幅は低下する。この場合の最速パルスと再生信号振幅の関係を図21に示している。このときの最速パルスの決定に際しても、最速パルス P_1 で ΔL が所定値よりも大きくなった直後においてA、Bを補助線と結び、その延長線と再生信号振幅の最速パルスとの交点における最速パルス P_{1H} を求めることで、最速パルスを決定する。従って、この場合は、補助線の傾きの傾きが異なるだけで、同様の方法で最速パルスを得ることができ。

【0079】本実施形態では、 ΔL が所定値を超えた後の傾斜において2点の再生レベル値を直線と結び、その延長線と再生信号のレベル値が0（または最大値）の直線との交点の最速パルスを最速パルスとして決定するので、 ΔL が所定値を超えた後の再生信号のレベル値の傾きが大きい傾斜ではクロスライトを生じており、クロスパルスよりも十分に大きなレベル値で評価するため、最速パルスの決定に際しクロスライトの影響を小さくすることができ。また、再生系の利得が変動し、再生信号レベルが変化しても、前述のように再生信号レベルの相対値に基づいて最速パルスを抽出するので、再生系の利得の変動の影響を受けることがなく、精度よく最速パルスを抽出することができる。

【0080】なお、最速パルスの抽出方法として、更に図20、図21の補助線とクロスライトの増加を示す直線との交点におけるパルスを最速パルスとして決定してもよい。即ち、図22に示すように ΔL が所定値以下であって、 P_{1H} に近接した評価点を2点以上選択した後、それらの点を最小乗法で直線近似し、得られた直線と前述の直線との交点における最速パルス P_{1H} を最速値として決定する。こうすることにより、 P_{1H} に達するまでの区間でもクロスライトの影響で再生レベルは緩やかに変化しているが、このようなクロスライトの影響も除去できるため、更にクロスライトの影響を低減して、より正確に交差点（最速値）を抽出することができる。

【0081】
【発明の効果】以上説明したように本発明は、次の効果がある。

- (1) 記録媒体の所定トラックに所定の信号を記録し、信号の記録されたトラックの隣接トラックの異なる消去パルスで消去し、信号の記録されたトラックの再生信号と振幅の異なる消去パルスに基づいて最速消去パルスを設定しているため、ランドとグルーブの両方に消去線を記録するランド・グルーブ記録において隣接トラックを消去することがなく、正確に目的トラックのみを消去することができる。
- (2) 相変化記録媒体においても同様に最速パルスが得られ、ランド・グルーブ記録において好適なテスト記録方法を提供することができる。また、光磁気記録媒体へのダイレクトオーバーライト時の多値変調方式においても、それぞれの最速パルスが得られる。

(3) 消去パルスを再生信号の振幅が低下し始める直前のパルスに設定することにより、隣接トラックに既に書き込まれている情報の劣化を生じることがなく、しかも、消去すべき情報を完全に消去しうる最速消去パルスに設定することができる。

(4) 消去パルスを消去パルスの増加に伴って変化する再生信号の振幅の变化率が所定値以上の傾斜で少なくとも2点の再生信号振幅を結んだ直線と、再生信号の振幅の最大値の直線との交点におけるパルスに設定することにより、再生信号の振幅を直接抽出するのではなく、ある程度振幅が低下した状態での、再生信号振幅の相対値に基づいて最速消去パルスを抽出するので、再生系の利得の変動や測定位置の違いなどによる振幅変動などの影響を受けることがなく、精度よく最速消去パルスを設定することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の光学的情報記録再生装置の一実施形態を示したブロック図である。
【図2】本発明のテスト記録方法の第1の実施形態を示したフローチャートである。
【図3】ダイナミックテスト記録領域を示した説明図である。

【図4】図2の実施形態のテスト記録の過程の各部の信号を示した図である。

【図5】図2の実施形態のテスト記録で得られた記録パルスとレベル検出回路出力の関係を示した図である。
【図6】S/Nが改良となるようにテスト記録を行う場合のデューティ50%のビットを示した図である。
【図7】光磁気ダイナミックテスト記録において最速消去パルスを得る場合の各部の信号を示した図である。

【図8】最速記録パルスと最速消去パルスのテスト記録を同時に行う場合のレーザパルスとダイナミック記録位置を示した図である。
【図9】相変化光ダイナミックレーザポジジョン記録で記録する場合のレーザ変調波形を示した図である。

【図10】本発明の第2の実施形態のテスト記録方法を示したフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態のテスト記録方法を示したフローチャートである。
【図12】本発明の第4の実施形態のテスト記録方法を示したフローチャートである。

【図13】図12の実施形態で最速ダイナミックパルスを得る場合の信号を示した図である。
【図14】図12の実施形態のテスト記録で最速ダイナミックパルスと最速記録パルスを得る場合のレーザパルスと再生信号振幅の関係を示した図である。

【図15】図12の実施形態において最速記録パルスを取得する場合の各部の信号を示した図である。
【図16】相変化光ダイナミックレーザポジジョン記録に用いられるレーザ変調波形を示した図である。

(14)

【図17】相変化光ダイナミックレーザポジジョン記録のテスト記録において、最速記録パルス P_H を決定する場合の各部の信号を示した図である。

【図18】本発明の第5の実施形態を示したフローチャートである。

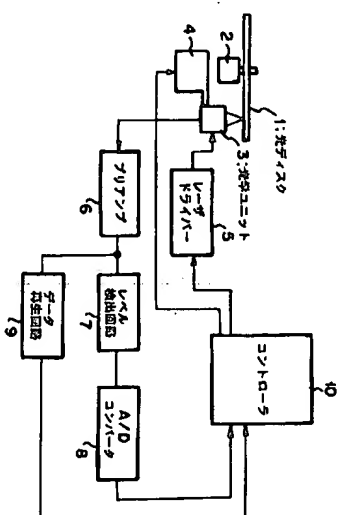
【図19】本発明の第6の実施形態を示したフローチャートである。

【図20】図19の実施形態の最速パルスを抽出する動作を説明するための図である。

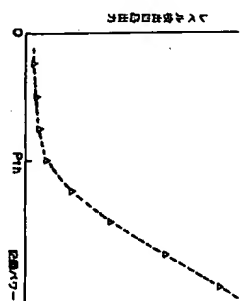
【図21】図19の実施形態の最速パルスを抽出する動作を説明するための図である。

【図22】他の最速パルスを抽出する方法を説明するための図である。

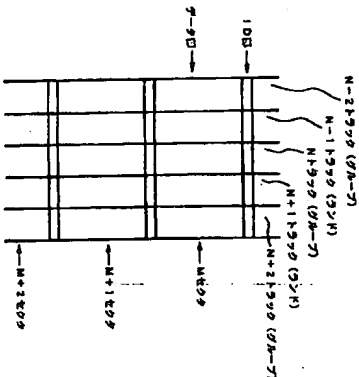
【図1】



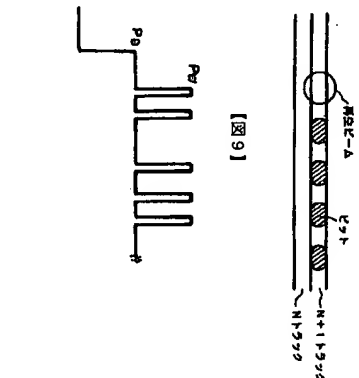
【図5】



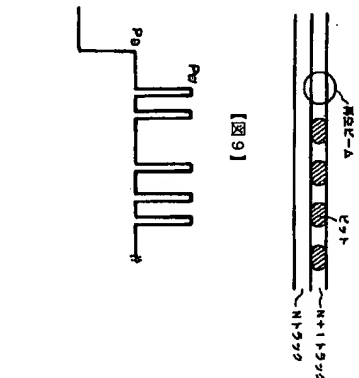
【図3】



【図6】



【図9】

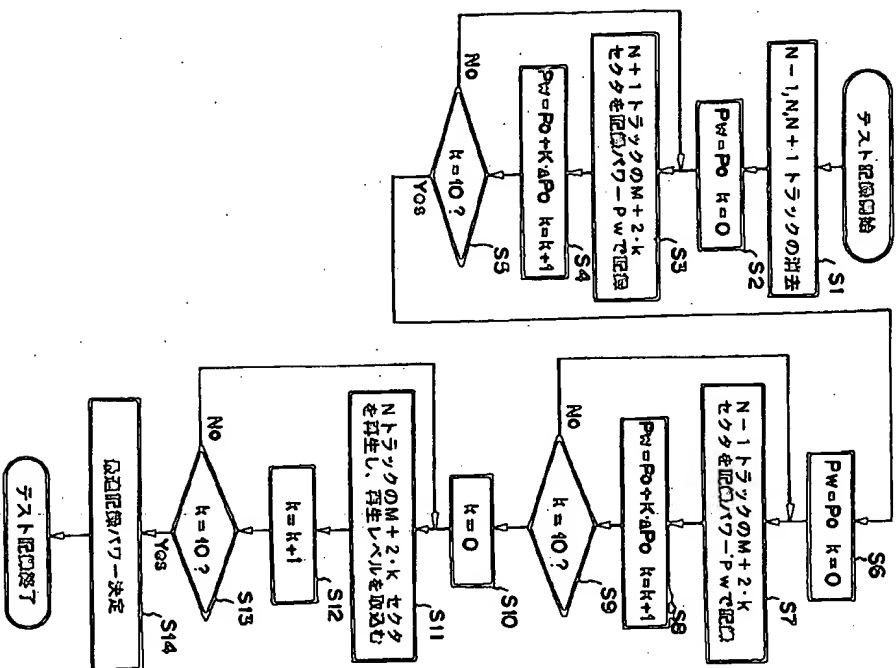


(16)

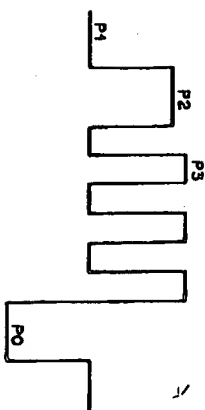


(17)

【図10】

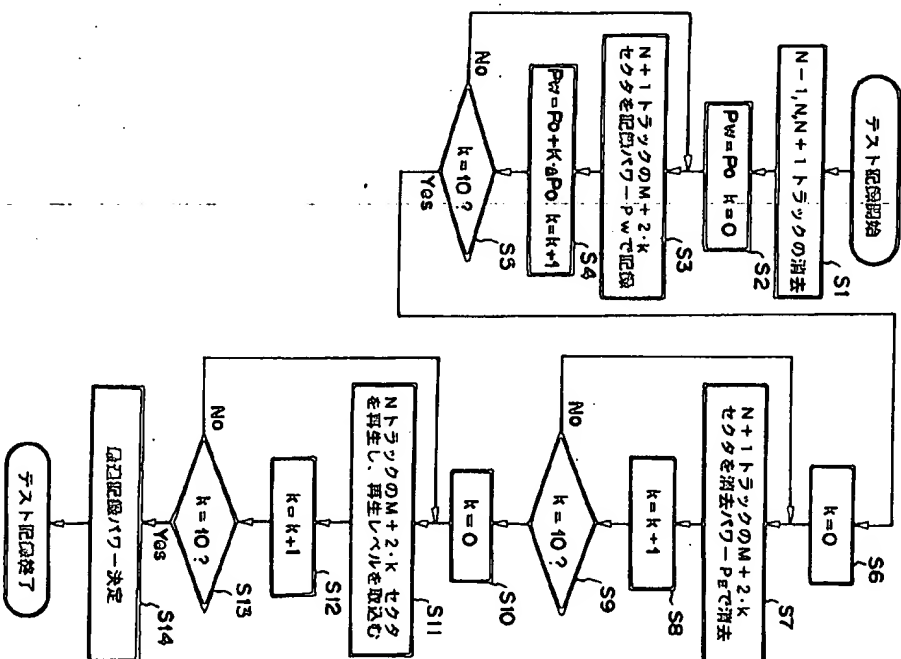


【図23】

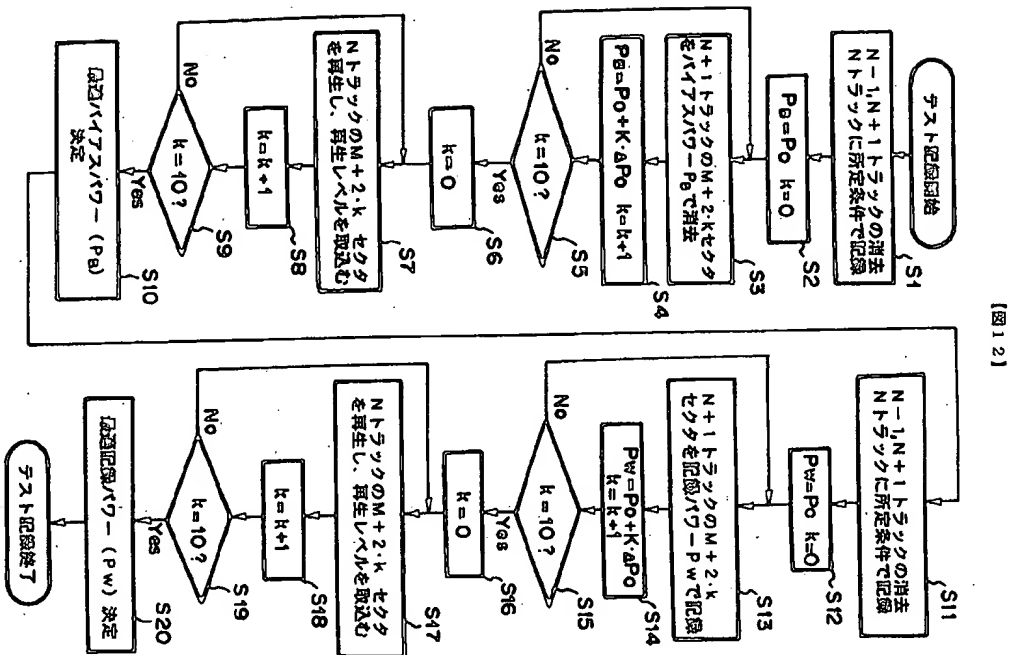


(18)

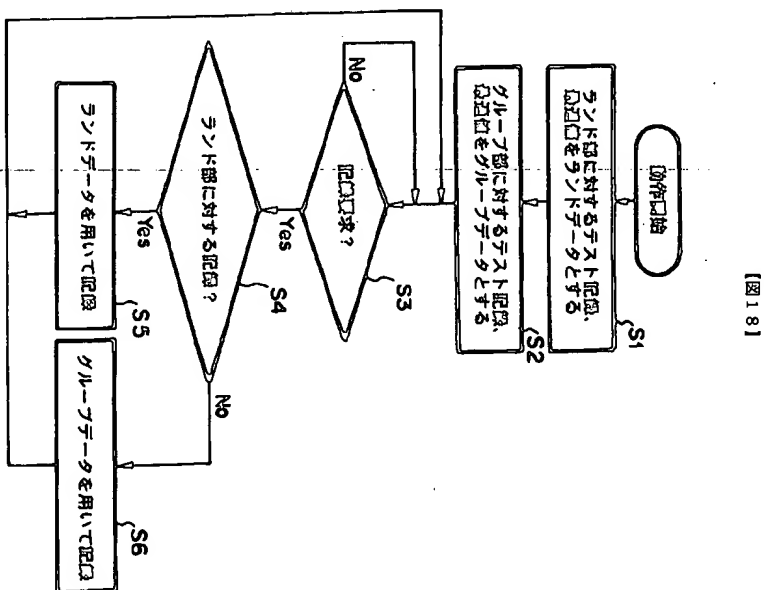
【図11】



(19)



(20)



(21)

【図19】

